

(11)



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 42 01 393 C 1

⑤① Int. Cl.⁵:
F 15 B 15/00
F 15 B 15/14
F 15 B 15/20
F 16 B 31/00
F 16 D 1/08

②① Aktenzeichen: P 42 01 393.3-53
②② Anmeldetag: 21. 1. 92
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 3. 6. 93

DE 42 01 393 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Baur, Manfred, 7907 Langenau, DE

⑦④ Vertreter:
Weitzel, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 7920
Heidenheim

⑦② Erfinder:
gleich Patentinhaber

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 25 52 873 C2

⑤④ Hydraulisches Spannelement

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Spannelement
zum axialen Festspannen eines Maschinenteiles auf einer
Welle gegen einen Festanschlag, mit den folgenden Merk-
malen:

- 1.1 einem Gehäuse, das auf die Welle aufschraubbar oder
aufschiebbar ist;
- 1.2 einer Druckerzeugungseinheit mit einer Druckkammer,
einer in diese einschraubbaren Druckschraube, einem
Druckkolben, einer Zwischenscheibe und einer Dichtung;
- 1.3 einer Druckübertragungseinheit mit einem Ringkolben
zum Übertragen eines Druckes auf das Maschinenteil sowie
mit einer Ringnut zur Aufnahme des Ringkolbens;
- 1.4 einer Verbindungsleitung zum Übertragen des Druckes
der Druckkammer zur Ringnut.

Die Erfindung ist gekennzeichnet durch die folgenden
Merkmale:

- 1.5 der Druckkolben ist ein Ringkolben;
- 1.6 die Zwischenscheibe ist eine Ringdichtung;
- 1.7 die Dichtung ist eine Ringdichtung;
- 1.8 es ist ein zur Druckkammer coaxialer Stift vorgesehen,
der vom Ringkolben und wenigstens von der Ringdichtung
umschlossen und axial begrenzt verschiebbar ist.

DE 42 01 393 C 1

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Spannelement zum axialen Fest spannen eines Maschinenteiles auf einer Welle gegen einen Festanschlag. Auf den Oberbegriff von Anspruch 1 wird verwiesen.

DE 25 52 873 C2 beschreibt eine Vorrichtung dieser Art. Die Druckerzeugungseinheit dieser Vorrichtung umfaßt einen massiven Druckkolben sowie eine kreis-scheibenförmige Dichtung. Beide liegen unmittelbar aneinander an.

Bei dieser Ausführungsform wird die Druckschraube von außen her mit einem Innensechskant eingeschraubt. An ihrem innen gelegenen Ende trägt die Druckschraube einen kugeligen Fortsatz, mit welchem sie auf den Druckkolben wirkt. Die genannte Dichtung dichtet die Druckkammer ab, so daß das Hydraulikmedium, welches sich in der Druckkammer und im übrigen hydraulischen System befindet, nicht am Kolben vorbei nach außen gelangen kann.

Spannelemente der genannten Art haben einen gravierenden Nachteil:

Zwischen dem Druckkolben und der Innenwandung der Druckkammer muß ja ein gewisser Ringspalt verbleiben, damit der Kolben in der Kammer axial zu gleiten vermag. Die Drücke, die sich in der Druckkammer aufbauen, sind außerordentlich hoch. Diese wirken auf die Dichtung und drücken diese gegen den Kolbenboden. Dabei läßt sich nicht vermeiden, daß der Umfangsbereich der Dichtungsscheibe um ein gewisses Maß in den Ringspalt zwischen dem Druckkolben und der inneren Wandung der Druckkammer eingedrückt wird, so daß am Umfang der Dichtungsscheibe ein ringförmiger Grat entsteht. Damit wird ein Verschleißprozeß an der Dichtungsscheibe eingeleitet. Der Grat bricht im Laufe der Zeit ab, es kommt zu Ausfransungen am Umfangsbereich der Dichtungsscheibe, und die Dichtungsscheibe ist nicht mehr einwandfrei geführt. Sie wird unrund und damit auf Dauer undicht. Dies ist in höchstem Maße unerwünscht.

Es gibt Ausführungsformen von hydraulischen Spannelementen, bei denen zwischen Dichtungsscheibe und Kolben eine Zwischenscheibe eingelegt ist. Diese Zwischenscheibe wird in strammem Sitz in die Druckkammer eingeführt, um die Dichtwirkung zu steigern. Dies hat jedoch den Nachteil, daß beim Herausdrehen der Druckschraube zwecks Druckentlastung der Druckkammer die Zwischenscheibe steckenbleibt, das Kammervolumen somit komprimiert bleibt und kein Druckabbau erfolgt. Aufwendige Maßnahmen müssen getroffen werden, um die Zwischenscheibe und die an ihr anliegende Dichtungsscheibe aus der Kammer herauszubewegen, was natürlich unbefriedigend ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hydraulisches Spannelement der eingangs beschriebenen Art derart zu gestalten, daß durch Eindrehen der Druckschraube das hydraulische System einwandfrei mit Druck beaufschlagt werden kann, daß es ebenso einwandfrei und ohne größeren Aufwand wieder entlastet werden kann, daß der Verschleiß verringert wird, vor allem an der Dichtung, und daß der gesamte bauliche Aufwand dennoch in Grenzen gehalten wird.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Im einzelnen arbeitet eine solche Vorrichtung wie folgt:

Zum Beaufschlagen des hydraulischen Systemes, d. h. zum Festspannen eines Maschinenteiles, wird die

Druckschraube in die Druckkammer eingeschraubt. Dabei wird zunächst der koaxiale Stift durch die Druckschraube ein Stück Wegs in axialer Richtung in die Druckkammer eingeschoben, und zwar so weit, bis die Druckschraube den Druckkolben erreicht. Sodann wird auch dieser eingeschoben, wobei er die ringförmige Zwischenscheibe und die ringförmige Dichtung mitnimmt.

Beim Herausschrauben der Druckschraube wird zunächst der Druckkolben mit ringförmiger Zwischenscheibe und Ringdichtung bis zum Anliegen am Gewin-desatz nach außen geschoben, dann folgt der Stift bis zum Anschlag im Druckkolben. Dabei verlaufen diese Gleitbewegungen völlig ungehemmt und problemlos.

Die Erklärung für dieses leicht gängige axiale Verschieben von Druckkolben, ringförmiger Zwischenscheibe und Ringdichtung ist die folgende: aufgrund der Gestaltung gemäß der Erfindung läßt sich die Passung zwischen der ringförmigen Dichtscheibe und der Wandung der Druckkammer von vornherein derart gestalten, daß ein leichter Lauf zwischen diesen beiden in axialer Richtung möglich ist. Dies kann man sich deshalb leisten, weil nämlich die Zwischenscheibe beim Aufbringen des Druckes zwischen Druckkolben einerseits und Ringdichtung andererseits komprimiert wird, sich damit im Durchmesser aufweitert und somit satt und stramm an die Wandung der Druckkammer anlegt. Deswegen gibt es keinen Ringspalt, in welchen der Umfangsbereich der Dichtung hineingedrückt werden könnte. Durch die Abstützung der Zwischenscheibe im Innenbereich am dünnwandig auslaufenden Radius des Druckkolbens wird dieser Bereich gegen den Stiftumfang gedrückt und somit der Ringspalt verschlossen. Beim Entspannen wird die Kompression von der ringförmigen Zwischenscheibe weggenommen, so daß diese nicht mehr so stramm an der Wandung der Druckkammer anliegt, und damit leicht aus der Druckkammer herausgleitet, ohne daß es besonderer Maßnahmen bedarf. Bei alledem ist wichtig, daß der Stift bezüglich der ringförmigen Zwischenscheibe wie auch bezüglich der ringförmigen Dichtung eine Führungsfunktion ausübt und ein Schiefstellen, Verkanten oder dgl. behindert.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

Fig. 1 zeigt ein hydraulisches Spannelement in Seitenansicht.

Fig. 2 zeigt den Gegenstand von Fig. 1 in Draufsicht.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Druckerzeugungseinheit.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte hydraulische Spannelement umfaßt ein Gehäuse 1, das auf eine Welle aufschraubbar oder aufschiebbar ist. Es umfaßt eine Druckerzeugungseinheit, die in ihren wesentlichen Teilen aus Fig. 2 erkennbar ist. Die Druckerzeugungseinheit umfaßt eine Druckkammer 3, eine Druckschraube 4, einen Druckkolben 5, eine Zwischenscheibe 6 sowie eine Dichtung 7. Kolben 5, Zwischenscheibe 6 und Dichtung 7 sind jeweils ringförmig. Die Druckschraube 4 ist nicht unmittelbar in das Gehäuse 1 einschraubbar, sondern in einen Gewindeeinsatz (Gewindebuchse) 8. Dieser ist in das Gehäuse 1 eingeklebt. Selbstverständlich sind auch andere Befestigungsarten möglich.

Man erkennt ferner einen Stift 10. Dieser ist im vorliegenden Falle ein selbständiges Teil, d. h. mit der Druckschraube 4 nicht fest verbunden. Er weist einen oberen Abschnitt 10.1 auf, einen unteren Abschnitt 10.2, einen oberen, angestauchten Bund 10.3 sowie eine untere Schulter 10.4.

In Fig. 1 erkennt man ferner eine Druckübertragungseinheit. Diese umfaßt einen Ringkolben 20, eine Ringdichtung 21 sowie eine Ringnut 22, in welcher Ringkolben 20 und Ringdichtung 21 zu gleiten vermögen.

Druckerzeugungseinheit und Druckübertragungseinheit sind durch eine Verbindungsleitung 23 leitend miteinander verbunden. Hierdurch wird der Druck aus der Druckkammer 3 auf die Ringnut 22 übertragen.

Das hydraulische Spannelement arbeitet wie folgt:

Soll ein Maschinenteil festgespannt werden, so wird die Druckschraube 4 in den Gewindeeinsatz 8 eingedreht. Hierbei erfaßt der Boden der Druckschraube zunächst die obere Stirnfläche des Stiftes 10 und schiebt diesen in die Druckkammer 3 ein Stück Wegs ein. Beim weiteren Einschrauben der Druckschraube gelangt deren Boden schließlich mit der oberen Stirnfläche des Kolbens 5 in Kontakt. Damit wird Kolben 5 erfaßt und zusammen mit der Zwischenscheibe 6 und der Dichtung 7 ebenfalls in die Kammer 3 eingeschoben.

Entscheidend ist, daß die Zwischenscheibe 6 — im drucklosen Zustand — leichtgängig an der Wandung der Druckkammer 3 zu gleiten vermag. Erst dann, wenn sich im Laufe des Einschraubens der Druckschraube 4 in der Druckkammer 3 ein höherer Druck aufbaut, wird die Zwischenscheibe 6 einer Kompression unterworfen, und zwar einerseits ausgeübt von dem genannten, sich aufbauenden Druck, andererseits von dem Gegendruck, ausgeübt von der Druckschraube 4 und übertragen von Kolben 5. Bei diesem Komprimieren erfährt die Zwischenscheibe 6 eine radiale Aufweitung, so daß sie sich stramm an die Innenwandung der Druckkammer 3 anlegt. Damit verhindert sie, daß ein Ringspalt zwischen ihrem Außenumfang und der Innenwandung der Druckkammer 3 entsteht.

Im Innenbereich wird der auslaufende Radius des Druckkolbens gegen den Stift zusammengedrückt und somit der Ringspalt verschlossen.

Deswegen kann auch der Umfangs- und Innenbereich der ringförmigen Dichtung 7 nicht in einen solchen Spalt hineingepreßt werden. Die Dichtung bleibt in ihrer Form einwandfrei erhalten.

Beim Entlasten, d. h. beim Herausschrauben der Druckschraube 4 findet der umgekehrte Vorgang statt: die Komprimierung der Zwischenscheibe 6 wird aufgehoben, deren Durchmesser verringert sich wieder, der Radius weitet sich auf, so daß die Zwischenscheibe 6 leichtgängig an der Innenwandung der Druckkammer 3 und der Stift im Druckkolben zu gleiten vermag.

Die angestauchte obere Schulter 10.3 des Stiftes 10 verhindert dessen Hineinfallen in die Druckkammer 3 im drucklosen Zustand und die untere Schulter 10.4 ein unbeabsichtigtes Herausfallen. Zwischen den beiden Abschnitten 10.1 und 10.2 des Stiftes 10 befindet sich ein Absatz 10.5. Hierdurch wird verhindert, daß der Stift 10 über ein gewisses Maß über den Kolben 5 nach oben hinauswandert.

Die obere Fläche 10.6 des Kolbens ist ballig gestaltet. Hierdurch wird der Verschleiß beim Aufsetzen der Druckschraube 4 verringert. Natürlich könnte statt dessen auch die obere Stirnfläche des Kolbens 5 eben, und dafür die untere Fläche der Druckschraube 4 ballig gestaltet sein. Die gewählte Ausführungsform ist jedoch die günstigere, da Druckschrauben dieser Art als Normteile im Handel erhältlich sind.

Die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsform einer Druckerzeugungseinheit weist im wesentlichen wieder dieselben Elemente auf, wie die Druckerzeugungseinheit gemäß der Fig. 1 und 2. Dabei wurden dieselben Bezugs-

zeichen verwendet. Der Unterschied gegenüber der erstgenannten Ausführungsform besteht im wesentlichen darin, daß die Druckschraube 4 und der Stift 10 einteilig miteinander sind. Die Zwischenscheibe 6 hat dabei die Gestalt einer Tellerfeder, so daß beim Einschrauben der Dichtungseffekt verstärkt wird, jedoch beim Entlasten genau so schnell wieder verschwindet, so daß die Zwischenscheibe hierbei leichtgängig nach oben zu wandern vermag.

Patentansprüche

1. Hydraulisches Spannelement zum axialen Festspannen eines Maschinenteiles auf einer Welle gegen einen Festanschlag, mit den folgenden Merkmalen:

1.1 einem Gehäuse (1), das auf die Welle aufschraubbar oder aufschiebbar ist;

1.2 einer Druckerzeugungseinheit mit einer Druckkammer (3), einer in diese einschraubbaren Druckschraube (4), einem Druckkolben (5), einer Zwischenscheibe (6) und einer Dichtung (7);

1.3 einer Druckübertragungseinheit mit einem Ringkolben (20) zum Übertragen eines Druckes auf das Maschinenteil sowie mit einer Ringnut (22) zur Aufnahme des Ringkolbens (20);

1.4 einer Verbindungsleitung zum Übertragen des Druckes der Druckkammer zur Ringnut (22);

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

1.5 der Druckkolben ist ein Ringkolben (5);

1.6 die Zwischenscheibe ist eine radial aufweibare Ringdichtung (6);

1.7 die Dichtung ist eine Ringdichtung (7);

1.8 es ist ein zur Druckkammer (3) koaxialer Stift (10) vorgesehen, der vom Ringkolben (5) und wenigstens von der Ringdichtung (6) umschlossen und axial begrenzt verschiebbar ist.

2. Spannelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenscheibe (6) die Gestalt einer Tellerfeder hat.

3. Hydraulisches Spannelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stift (10) einen der Druckschraube (4) nahen Abschnitt (10.1) geringeren Durchmessers und einen der Druckschraube (4) fernen Abschnitt größeren Durchmessers umfaßt.

4. Hydraulisches Spannelement nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckstift einen oberen Bund (10.3) und einen unteren Bund (10.4) aufweist.

5. Hydraulisches Spannelement nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß die der Druckschraube (4) zugewandte Stirnfläche des Druckkolbens (5) ballig, und die gegenüberliegende Stirnfläche mit einem dünnwandig auslaufenden Radius ausgebildet sind.

6. Hydraulisches Spannelement nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckschraube (4) in eine Gewindebuchse (8) einschraubbar ist.

7. Hydraulisches Spannelement nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Abschnitt (10.1) des Stiftes (10) und der Innenwandung des Druckkolbens (5) ein Luftspalt vorhanden ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 2

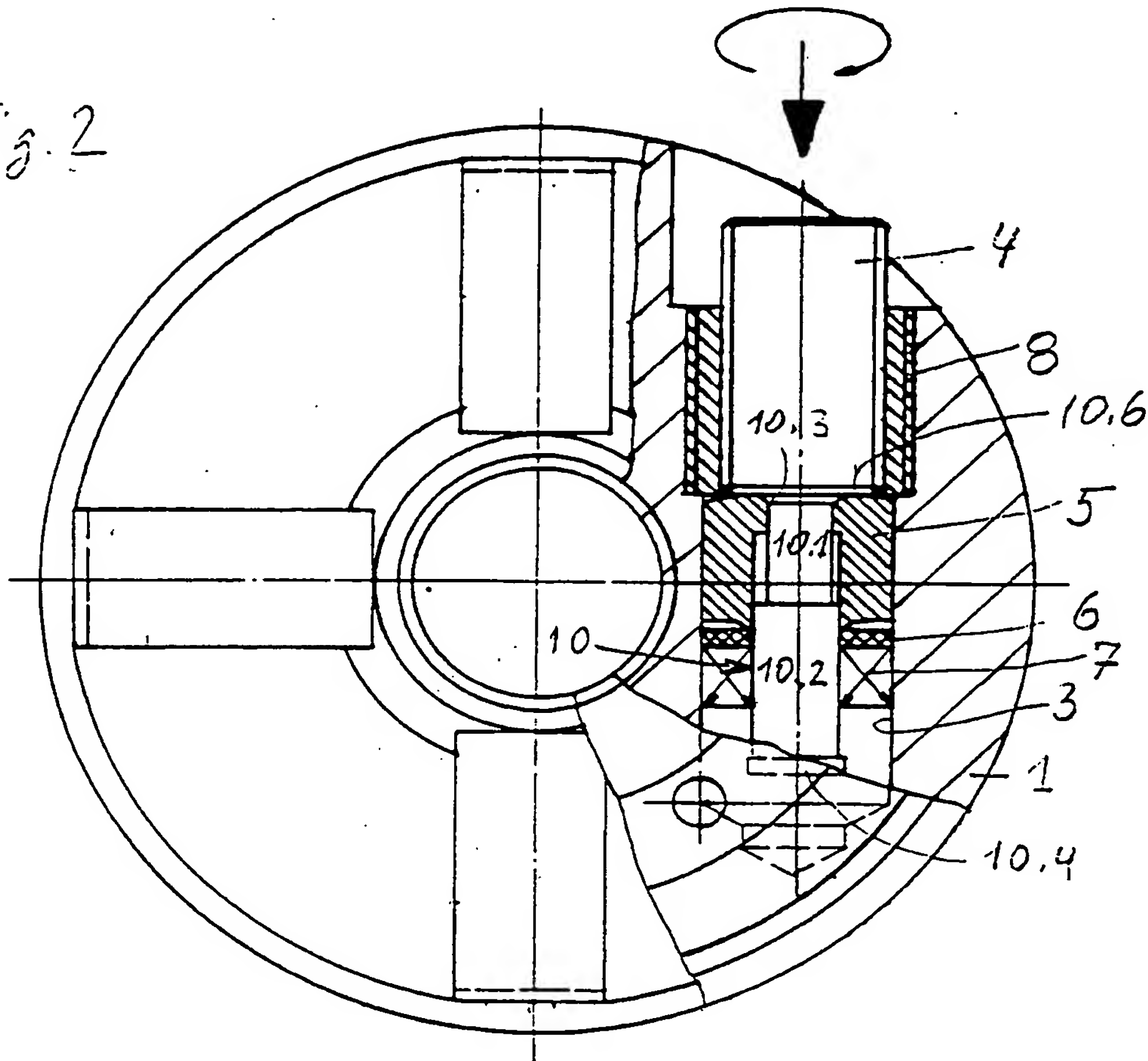
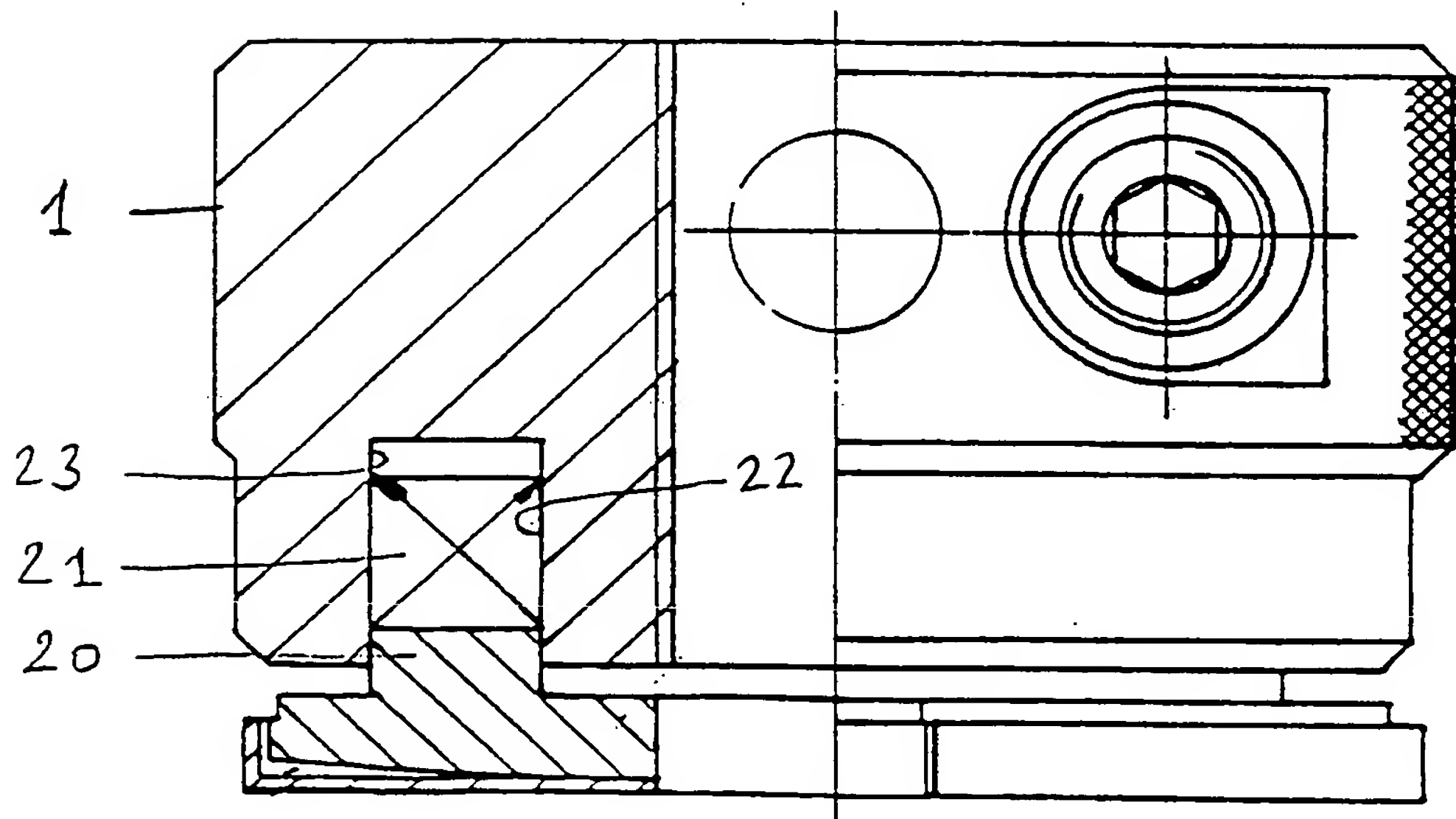


Fig. 1



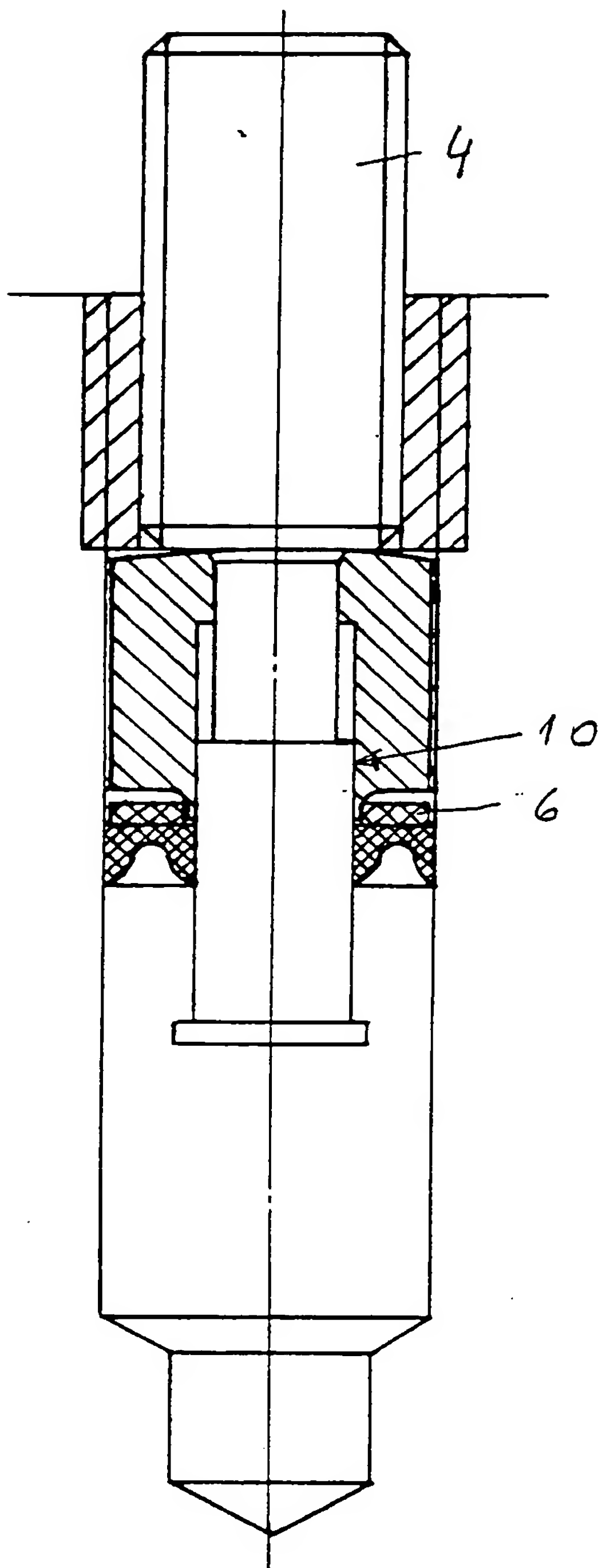


Fig. 3